

DERWENT-ACC-NO: 1998-257302

DERWENT-WEEK: 200410

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Rotary development apparatus for semiconductor wafer, glass substrate in LCD device, photomask, optical disc - includes circular magnet and permanent magnet which drive holder pins to substrate release position, after developer supply to substrate and on stoppage of rotary stage

PATENT-ASSIGNEE: DAINIPPON SCREEN SEIZO KK[DNIS]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0237660 (September 9, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
JP 3492107 B2	February 3, 2004	N/A	006
H01L 021/027			
JP 10083948 A	March 31, 1998	N/A	006
H01L 021/027			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 3492107B2	N/A	1996JP-0237660	
September 9, 1996			
JP 3492107B2	Previous Publ.	JP 10083948	N/A
JP 10083948A	N/A	1996JP-0237660	
September 9, 1996			

INT-CL (IPC): G03F007/30; H01L021/027 , H01L021/68

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10083948A

BASIC-ABSTRACT:

The apparatus includes multiple support pins (6) which support a substrate (100). The support pins are provided on a circular part (5) of a rotary stage (2). Multiple holder pins (7) which regulate the horizontal position of substrate, are rotatably attached to the stage around a vertical shaft through a bearing (8). The holder pins are driven by the magnetic force of a permanent

magnet (9) and a circular magnet (11). During the delivery of the substrate, the peripheral surface of holder pins separate from the peripheral end face of substrate. During the rotation of substrate, the peripheral surface of holder pins contact the peripheral end face of substrate and maintains the substrate horizontally. A supply part supplies developer to the horizontally maintained substrate. The magnets drive the holder pins to the substrate release position after developer supply and during stoppage of the stage.

ADVANTAGE - Prevents vibration generation. Maintains developer uniformity on substrate. Reduces developer consumption. Prevents rupture of substrate and poor substrate conveyance. Avoids friction between holding member. Enables sufficient cleaning of back side of substrate.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/6

TITLE-TERMS: ROTATING DEVELOP APPARATUS SEMICONDUCTOR WAFER GLASS SUBSTRATE LCD

DEVICE PHOTOMASK OPTICAL DISC CIRCULAR MAGNET PERMANENT MAGNET
DRIVE HOLD PIN SUBSTRATE RELEASE POSITION AFTER DEVELOP SUPPLY
SUBSTRATE STOPPAGE ROTATING STAGE

DERWENT-CLASS: P84 U11 U14

EPI-CODES: U11-C04A1C; U11-F02A2; U14-K01A5;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-203596

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-83948

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027			H 0 1 L 21/30	5 6 9 C
G 0 3 F 7/30	5 0 2		G 0 3 F 7/30	5 0 2
H 0 1 L 21/68			H 0 1 L 21/68	N

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-237660

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月9日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 辻 雅夫

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72) 発明者 多賀谷 雅史

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

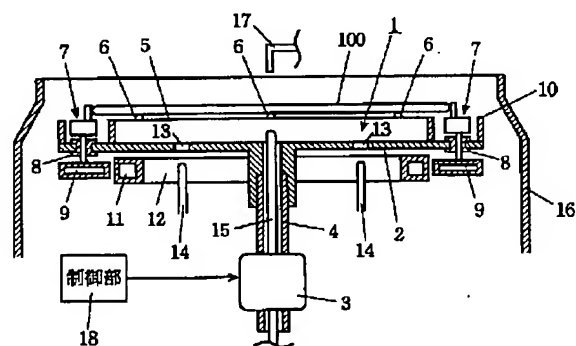
(74) 代理人 弁理士 福島 祥人

(54) 【発明の名称】 回転式現像装置

(57) 【要約】

【課題】 基板の中心を回転中心と一致させた状態で基板を回転させることができ、かつ基板の裏面を清浄に保つことができる回転式現像装置を提供することである。

【解決手段】 回転ステージ2の環状支持部5に基板100の裏面を支持する複数の基板支持ピン6が設けられている。また、回転ステージ2には、基板100の水平位置を規制する複数の基板保持ピン7が軸受け8により鉛直方向の軸の周りで回転可能に取り付けられている。複数の基板保持ピン7は、回転中心Pから等距離に等分配置され、永久磁石9および環状磁石11の磁力により駆動される。基板100の受渡し時および現像液の液盛り後には、基板保持ピン7のピン部材の外周面が基板100の外周端面から離れる。基板100の回転時には、基板保持ピン7のピン部材の外周面が基板100の外周端面に当接し、基板100が水平方向に保持される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を水平姿勢で保持する基板保持手段と、
前記基板保持手段を鉛直方向の軸の周りで回転駆動する回転駆動手段と、
前記基板保持手段に保持された基板上に現像液を供給する現像液供給手段とを備え、
前記基板保持手段は、
前記回転駆動手段により水平姿勢で回転駆動される回転部材と、
前記回転部材の回転中心から等距離の位置に分散配置され、前記基板の外周端面に当接して前記基板を水平方向に保持する基板保持位置と前記基板の外周端面から離間する基板開放位置との間で移動可能な複数の保持部材と、
前記回転駆動手段による前記回転部材の回転駆動時に前記複数の保持部材を前記基板保持位置に駆動し、前記現像液供給手段による前記基板上への現像液の供給後で前記回転部材の停止時に前記複数の保持部材を前記基板開放位置に駆動する駆動手段とを含むことを特徴とする回転式現像装置。

【請求項2】 前記駆動手段は、前記基板保持手段への基板の搬入時および搬出時に前記複数の保持部材を前記基板開放位置に駆動することを特徴とする請求項1記載の回転式現像装置。

【請求項3】 前記駆動手段は、前記複数の保持部材を磁力により駆動することを特徴とする請求項1または2記載の回転式現像装置。

【請求項4】 前記複数の保持部材の各々は、鉛直方向の回転軸の周りで回動可能に前記回転部材に取り付けられた支持部と、
前記支持部の回動に伴って前記基板の外周端面に当接するように前記支持部の前記回転軸に対して偏心して設けられた保持部とを含むことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の回転式現像装置。

【請求項5】 前記基板保持手段は前記回転部材上に配設されて前記基板の裏面を支持する複数の支持部材をさらに含み、
前記基板保持手段の前記回転部材のほぼ中心部に配置された吐出口を有しかつ前記基板の裏面に洗浄液を吐出する洗浄液吐出手段をさらに備えたことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の回転式現像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板に現像処理を行うための回転式現像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板、フォトマスク用ガラス基板、光ディスク用ガラス基板等の基板に現像処理を行うために回転式現像装置が用

いられている。

【0003】この回転式現像装置では、真空配管ラインに接続された吸引式スピンドル上には基板を水平に吸着保持し、現像ノズルを基板の上方に移動させ、基板上に現像液を吐出する。このとき、基板の表面は現像液をはじきやすい状態である場合が多いため、スピンドルに吸着された基板を水平姿勢で低速回転させながら基板上の感光性膜に現像液を供給する。

【0004】供給された現像液は、基板の回転によって基板の全面に均一に塗り広げられ、感光性膜と接触する。表面張力により基板上に現像液を保持した状態で一定時間基板を静止させること（液盛り）により感光性膜の現像が行われる。

【0005】その後、基板を所定の速度で回転させながら基板の表面に純水リンス液を供給するとともに基板の裏面をバックリンス液で洗浄する。基板の回転により純水リンス液およびバックリンス液を振り切った後、処理を終了する。

【0006】このような吸引式スピンドルを用いた回転式現像装置では、基板を回転時に確実に吸着保持するために強力な吸引を行っているため、基板の裏面に吸着跡が残る。また、基板の裏面に付着したパーティクル（粒子）等の異物をバックリンス液で洗浄する際に、スピンドルによる吸着部分およびその周囲を十分に洗浄できず、基板の裏面がパーティクルで汚染される。

【0007】基板の裏面に吸着跡や異物の付着があると、基板をキャリア内に多段に配置した場合に、上の基板の裏面の付着物が下方に落下し、下の基板の表面を汚染することがある。また、現像処理の後の工程で基板表面への感光性膜の塗布処理および露光処理を繰り返す場合、基板裏面に付着物があると、露光処理時にフォーカス異常を引き起こすおそれがある。

【0008】そこで、基板の裏面を支持するとともに基板の外周端面を保持しつつ基板に回転力を伝達するメカ式スピンドルが提案されている。メカ式スピンドルは、水平姿勢で回転駆動される回転ステージ上に、基板の裏面を垂直に支持する複数の支持ピンと、基板の外周端面に当接して基板の水平位置を規制しかつ基板に回転力を伝達する複数の保持ピンとが設けられてなる。

【0009】各保持ピンと基板の外周端面との間には、基板の搬入および搬出を容易にするために僅かな隙間が設けられている。スピンドルが鉛直方向の軸の周りで回転駆動されると、複数の保持ピンのいくつかは基板の外周端面に圧接され、基板の中心が回転中心からやや偏心した状態で基板がスピンドルとともに回転する。

【0010】このメカ式スピンドルでは、基板が複数の支持ピンにより回転ステージ上の所定の高さに支持されているので、基板と回転ステージとの間にギャップが存在する。したがって、基板の裏面の全体をバックリ

ンス液で洗浄することができ、基板裏面の汚染が生じない。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のメカ式スピッチャックでは、基板上に液盛りされた現像液が基板の外周端面に当接している保持ピンを伝ってこぼれ落ちやすい。これにより、基板上の現像液にむらが生じ、現像処理が不均一になる。また、こぼれ落ちた現像液を補うために追加の現像液を供給する必要が生じ、現像液の消費量が増加することになる。

【0012】さらに、基板の中心が回転中心からやや偏心した状態で基板が回転するので、負荷の不平衡による振動が発生し、その振動が他の基板処理ユニットに影響を与える可能性がある。また、複数の保持ピンのうちいくつかが基板の外周端面に接しているため、基板の取り出し時に基板の端面と保持ピンとが擦れてパーティクルが発生しやすい。特に、基板の回転により、基板の端面が保持ピンに強く喰い込んだ場合には、基板の搬送不良や基板の破損が発生するおそれがある。

【0013】本発明の目的は、基板の中心を回転中心と一致させた状態で基板を回転させることができ、かつ基板の裏面を清浄に保つことができる回転式現像装置を提供することである。

【0014】本発明の他の目的は、パーティクルを発生することなく基板を円滑に取り出すことができ、かつ基板の裏面を清浄に保つことができる回転式現像装置を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段および発明の効果】第1の発明に係る回転式現像装置は、基板を水平姿勢で保持する基板保持手段と、基板保持手段を鉛直方向の軸の周りで回転駆動する回転駆動手段と、基板保持手段に保持された基板上に現像液を供給する現像液供給手段とを備える。基板保持手段は、回転駆動手段により水平姿勢で回転駆動される回転部材と、回転部材の回転中心から等距離の位置に分散配置され、基板の外周端面に当接して基板を水平方向に保持する基板保持位置と基板の外周端面から離間する基板開放位置との間で移動可能な複数の保持部材と、回転駆動手段による回転部材の回転駆動時に複数の保持部材を基板保持位置に駆動し、現像液供給手段による基板上への現像液の供給後で回転部材の停止時に複数の保持部材を基板開放位置に駆動する駆動手段とを含む。

【0016】第1の発明に係る回転式現像装置においては、回転駆動手段により基板保持手段の回転部材が鉛直方向の軸の周りで回転駆動され、基板保持手段に保持された基板上に現像液供給手段により現像液が供給される。回転駆動手段による回転部材の回転駆動時には駆動手段により複数の保持部材が基板保持位置に駆動され、それにより、複数の保持部材が基板の外周端面に当

接して基板を水平方向に保持する。この場合、複数の保持部材が回転部材の回転中心から等距離の位置に配置されているので、基板の中心が回転中心に正確に一致する。それにより、基板の中心が回転中心から偏心することによる振動の発生が防止される。

【0017】現像液供給手段により基板上へ現像液が供給された後に回転部材が停止すると、駆動手段により複数の保持部材が基板開放位置に駆動される。それにより、複数の保持部材が基板の外周端面から離間する。この状態で一定時間基板を静止させることにより現像処理が行われる。このとき、複数の保持部材が基板の外周端面から離間しているため、基板上に供給された現像液が複数の保持部材を伝ってこぼれ落ちることがない。したがって、基板上に現像液が均一に保持され、均一な現像処理が可能となる。また、現像液の消費量が低減される。

【0018】第2の発明に係る回転式現像装置は、第1の発明に係る回転式現像装置の構成において、駆動手段が、基板保持手段への基板の搬入時および搬出時に複数の保持部材を基板開放位置に駆動するものである。

【0019】この場合、基板の搬入時および搬出時に複数の保持部材が基板の外周端面から離間するので、基板の外周端面が複数の保持部材に擦れてパーティクルが発生することが防止される。また、基板の外周端面が複数の保持部材に喰い込むこともないので、基板の搬送不良や基板の破損が防止される。

【0020】第3の発明に係る回転式現像装置は、第1または第2の発明に係る回転式現像装置の構成において、駆動手段が、複数の保持部材を磁力により駆動するものである。この場合、部材間の摩擦によるパーティクルが発生しない。

【0021】第4の発明に係る回転式現像装置は、第1、第2または第3の発明に係る回転式現像装置の構成において、複数の保持部材の各々が、鉛直方向の回転軸の周りで回動可能に回転部材に取り付けられた支持部と、支持部の回動に伴って基板の外周端面に当接するように支持部の回転軸に対して偏心して設けられた保持部とを含むものである。

【0022】この場合、支持部を回動させることにより保持部を基板保持位置と基板開放位置との間で容易に移動させることができる。第5の発明に係る回転式現像装置は、第1～第4のいずれかの発明に係る回転式現像装置の構成において、基板保持手段が回転部材上に配設されて基板の裏面を支持する複数の支持部材をさらに含み、基板保持手段の回転部材のほぼ中心部に配置された吐出口を有しかつ基板の裏面に洗浄液を吐出する洗浄液吐出手段をさらに備えたものである。

【0023】この場合、基板が複数の支持部材により回転部材上の所定の高さに支持されるので、基板と回転部材との間にギャップが存在する。したがって、洗浄液吐

5

出手手段の吐出口から吐出される洗浄液により基板の裏面の全体を十分に洗浄することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施例における回転式現像装置の断面図である。また、図2は図1の回転式現像装置の主要部の平面図である。

【0025】図1において、回転保持部1は円形板状の回転ステージ2を備える。回転ステージ2は、モータ3のシャフト4の先端部に水平に固定され、鉛直方向の軸の周りで回転駆動される。

【0026】回転ステージ2の上面には環状支持部5が固定され、この環状支持部5に基板100の裏面を支持する複数の基板保持ピン6が設けられている。また、回転ステージ2には、基板100の水平位置を規制する複数の基板保持ピン7が軸受け8により鉛直方向の軸の周りで回動可能に取り付けられている。図2に示すように、複数の基板保持ピン7は、図1の回転保持部1の回転中心Pから等距離に等分配置されている。各基板保持ピン7の下部には後述する棒状の永久磁石9が取り付けられている。回転ステージ2の周縁部には環状壁部10が設けられている。

【0027】回転ステージ2の下方には環状磁石11が配設されている。この環状磁石11は、駆動装置（図示せず）により上下動自在に設けられた磁石支持部材12に固定されている。

【0028】また、回転ステージ2には複数の貫通孔13が形成されている。これらの貫通孔13の下方には昇降ピン14がエアシリンダ（図示せず）により昇降自在に配設されている。これらの昇降ピン14は、基板搬送装置（図示せず）との基板100の受渡し時に、回転ステージ2の貫通孔13を貫通して上昇し、基板100の裏面に当接して基板100を上方に押し上げる。

【0029】モータ3のシャフト4は中空体により構成され、その内部に裏面洗浄用のバックリンスノズル15が挿入されている。このバックリンスノズル15は、回転ステージ2を貫通して基板100の裏面側に突出している。回転保持部1の周囲には、カップ16が上下動自在に配設されている。

【0030】また、回転保持部1の上方には、現像液を吐出する現像ノズル17が上下方向および水平方向に移動可能に設けられている。この現像ノズル17は、現像処理前および現像処理後に基板100の上方から外れた位置に待機し、現像処理時に基板100の中心部の上方に移動する。

【0031】モータ3の回転および停止、磁石支持部材12の上昇および下降、現像ノズル17からの現像液の吐出、バックリンスノズル15からのバックリンス液の吐出等の一連の動作は制御部18により制御される。

【0032】本実施例では、回転保持部1が基板保持手段に相当し、モータ3が回転駆動手段に相当し、現像ノ

6

ズル17が現像液供給手段に相当する。また、回転ステージ2が回転部材に相当し、基板保持ピン7が保持部材に相当する。さらに、永久磁石9、環状磁石11および制御部18が駆動手段を構成する。また、基板支持ピン6が支持部材に相当し、バックリンスノズル15が洗浄液吐出手段に相当する。

【0033】図3は基板保持ピン7の斜視図である。図3に示すように、基板保持ピン7は、円柱状の支持部21、円柱状（棒状）のピン部材22、連結シャフト部23および磁石収納部24からなる。ピン部材22は、支持部21の上面に支持部21の中心に対して偏心して設けられている。磁石収納部24は、支持部21の下部に連結シャフト部23を介して固定されている。磁石収納部24内には棒状の永久磁石9が収納されている。

【0034】図4および図5は基板保持ピン7の動作を説明するための図であり、(a)は基板保持ピン7およびその周辺部の部分断面図、(b)は基板保持ピン7の平面図である。

【0035】基板100の受渡し時および現像液の液盛り後には、図4(a)に示すように、環状磁石11が回転ステージ2の下方に離れて位置する。このとき、環状磁石11が形成する磁力線Bは、永久磁石9が設置される高さにおいて、回転ステージ2の外側から中心部に向かう方向に向いている。したがって、永久磁石9のN極が回転ステージ2の中心部に向かう方向に吸引される。それにより、図4(b)に示すように、基板保持ピン7が矢印Xの方向に回動し、ピン部材22の外周面が基板100の外周端面から離れる。

【0036】基板100の回転時には、図5(a)に示すように、環状磁石11が上昇して回転ステージ2に接近する。したがって、永久磁石9のS極が環状磁石11のN極に吸引される。それにより、図5(b)に示すように、基板保持ピン7が矢印Yの方向に回動し、ピン部材22の外周面が基板100の外周端面に当接し、基板100が水平方向に保持される。

【0037】次に、図6のフローチャートを参照しながら図1の回転式現像装置における現像処理時の動作を説明する。まず、図5に示すように、環状磁石11が上昇して複数の基板保持ピン7により基板100が水平方向に保持される（ステップS1）。このとき、複数の基板保持ピン7が回転ステージ2の回転中心から等距離に配置されているので、基板100の中心が回転ステージ2の回転中心（基板100の回転中心）と正確に一致する。

【0038】その後、モータ3により回転保持部1が回転駆動され、基板100が鉛直方向の軸の周りで低速回転する（ステップS2）。この状態で、現像ノズル17から基板100上に現像液が吐出される（ステップS3）。基板100の回転により現像液は基板100の表面の全体に均一に塗り広げられる。

【0039】その後、回転保持部1の回転が停止される(ステップS4)。基板100の回転が停止すると、図4に示すように、環状磁石11が下降して基板保持ピン7が開放状態となる(ステップS5)。この場合、基板保持ピン7のピン部材22が基板100の外周端面から離間するため、基板100上に液盛りされた現像液がピン部材22を伝ってこぼれ落ちることがない。この状態で、現像液が一定時間静止される(ステップS6)。これにより、基板100上の感光性膜の現像が進行する。

【0040】次に、図5に示すように、環状磁石11が上昇して基板保持ピン7により基板100が水平方向に保持される(ステップS7)。そして、モータ3により回転保持部1が回転駆動され、基板100が所定の速度で回転する(ステップS8)。純水供給ノズル(図示せず)から基板100上に純水リンス液が供給されて基板100の表面に純水リンスが行われるとともにバックリンスノズル15からバックリンス液が吐出されて基板100の裏面が洗浄される(ステップS9)。

【0041】基板100の回転により純水リンス液およびバックリンス液が振り切られた後、基板100の回転が停止する(ステップS10)。現像処理の終了後、図4に示すように、環状磁石11が下降して基板保持ピン7が開放状態となる(ステップS11)。昇降ピン14が回転ステージ2の貫通孔13を貫通して上昇し、基板100の裏面に当接し、さらに基板100を上方に押し上げる。その状態で、基板搬送装置(図示せず)に対して基板100の受渡しが行われる。

【0042】上記のように、本実施例の回転式現像処理装置においては、基板100の裏面および外周端面が点接触状態または線接触状態で保持されているので、基板100の裏面の全体を洗浄することが可能となる。その結果、基板100の裏面のパーティクルが格段に減少する。

【0043】また、現像液の液盛り時に基板保持ピン7のピン部材22が基板100の外周端面から離間するので、ピン部材22を伝って現像液がこぼれ落ちることがない。その結果、基板100の表面に現像液が均一に保持され、均一な現像処理が行われるとともに、現像液の

消費量が低減される。

【0044】さらに、基板100の回転時に基板100の中心と回転中心とが正確に一致するので、負荷の不均衡による振動が発生しない。したがって、安定した回転処理が行われる。

【0045】また、基板100の搬入および搬出時に基板保持ピン7のピン部材22が基板100の外周端面から離間するので、基板100の外周端面が基板保持ピン7のピン部材22と擦れてパーティクルが発生することが防止されるとともに、基板100が基板保持ピン7のピン部材22に喰い込むことによる基板100の搬送不良や基板100の破損が防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における回転式現像装置の断面図である。

【図2】図1の回転式現像装置の主要部の平面図である。

【図3】図1の回転式現像装置における基板保持ピンの斜視図である。

【図4】基板保持ピンのピン部材が基板の外周端面から離れた状態を示す部分断面図および平面図である。

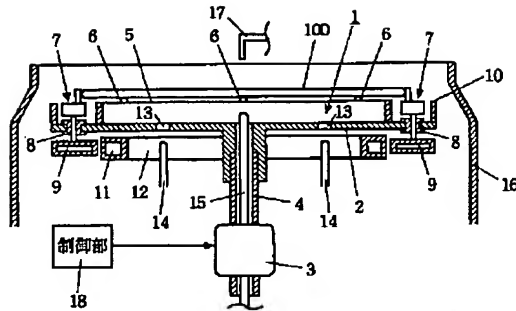
【図5】基板保持ピンのピン部材が基板の外周端面に当接した状態を示す部分断面図および平面図である。

【図6】図1の回転式現像装置における現像処理時の動作を示すフローチャートである。

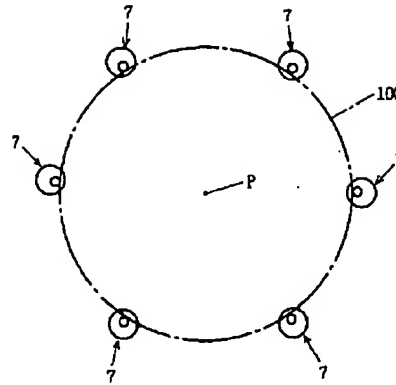
【符号の説明】

- 1 回転保持部
- 2 回転ステージ
- 3 モータ
- 4 シャフト
- 6 基板支持ピン
- 7 基板保持ピン
- 9 永久磁石
- 11 環状磁石
- 15 バックリンスノズル
- 17 現像ノズル
- 21 支持部
- 22 ピン部材

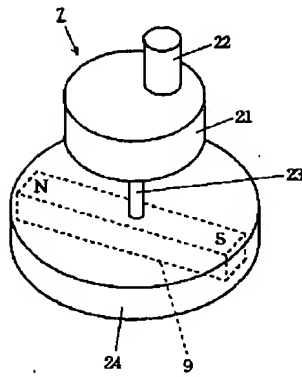
【図1】



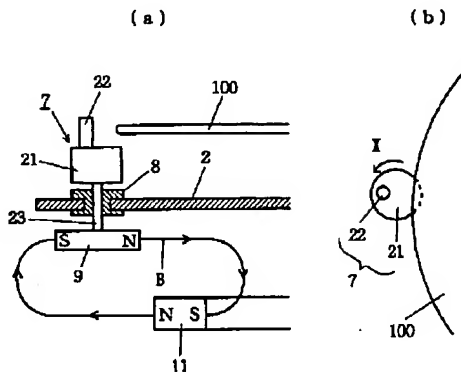
【図2】



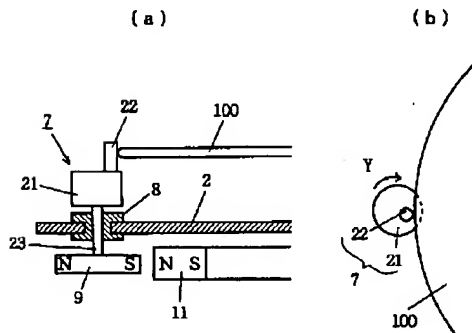
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

